

プリンタ装置

This application claims benefit of Japanese Application No. 2000-35011
7 filed in Japan on November 16, 2000 ,Japanese Application No. 2000-3501
18 filed in Japan on November 16, 2000 ,Japanese Application No. 2000-350
119 filed in Japan on November 16, 2000 ,the contents of which are incor
porated by this reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

この発明は、プリント動作用電源として着脱自在なバッテリを備えた昇華型の
サーマルプリンタ等のプリンタ装置に関し、特に印刷濃度を安定させるためにサ
ーマルヘッドへの通電の補正を行いあるいはサーマルヘッドに対する高精度な印
画率補正処理を可能とすることにより、安定した画質でのプリントを可能にし、
プリント性能の向上化及び低コストでの小型化を実現することができるプリンタ
装置に関する。

2. Description of Related Art

近年、パーソナルコンピュータ、カメラ一体型ビデオテープレコーダ、電子ス
チルカメラ等からの映像をハードコピーする装置として、フルカラー化によって
高精細な画像表示を可能にした感熱転写型のプリンタ装置が普及している。

従来の感熱転写型のプリンタ装置においては、記録紙をプラテンローラとサ
ーマルヘッドとの間にインクシートと共に圧接挟持する。インクシートはベースフ
ィルムに複数色の熱昇華性染料を塗布したものであり、熱昇華性染料が記録紙と
圧着されるように配置される。サーマルヘッドの一面には複数の発熱体が設けら
れていて、サーマルヘッドに通電することにより、これらの発熱体が印刷データ
に応じて適宜発熱し、ベースフィルムを介して熱昇華性染料を加熱する。これに
より、熱昇華性染料が昇華して、記録紙に転写記録されるようになっている。

10014567.1.1.1301

この種のプリンタ装置においては、従来より、印字品質や印画品質の向上を図るとともにコストの低減を図ることを目的とした提案が数多くなされており、例えば特開平5-238046号公報に記載のバッテリ駆動方式プリンタや、特開平7-195729号公報に記載の感熱転写記録装置などが挙げられる。

前記特開平5-238046号公報に記載のバッテリ駆動方式プリンタは、印画用電源としてリチャージャブルバッテリを備え、非印画時に、このリチャージャブルバッテリに、AC整流部とスイッチング部と電圧コントロール部と二次側整流部とを含んでなる整流直流電圧源により充電を行い、印画時に放電して印画電力を供給するようにしている。さらに、このときの放電による電圧降下を検出して、上記整流直流電圧源の出力がその電圧降下分となるように電圧コントロール部により制御し、充電／重畠切替部、重畠部を介してバッテリに重畠して補正するようしている。これにより、印画電圧を安定させて、印画品質を向上させることが可能となっている。

また、上記特開平7-195729号公報に記載の感熱転写記録装置は、サーマルヘッドを用いて熱的な記録を行うものであって、備えられた印画電圧センシング部によってサーマルヘッドに印加された電圧を検出し、印画電圧センシング部の出力電圧のピーク値を検出するピーク値検出部の検出出力電圧と印画電圧設定部により設定された電圧とを加算する電圧加算回路の出力電圧に基づいて、サーマルヘッドに印加する電圧を生成している。つまり、サーマルヘッドに印加された電圧を検出し、サーマルヘッドの出力電圧が一定になるように印加電圧を制御して印字濃度を安定させるようしている。

さらに、印字品質や印画品質の向上化を目的とした提案の他の例としては、例えば特開平6-91916号公報に記載の濃度階調制御型プリンタや、特開2000-135809号公報に記載の画像形成装置などが挙げられる。

前記特開平6-91916号公報に記載の濃度階調制御型プリンタは、発熱抵抗素子に通電させてその発熱エネルギーにより画像を記録紙に記録するものであって、計数された通電素子数に基づいて電力補償を行い、常に一定で良好な色再現性を得るようにしている。

また、特開2000-135809号公報に記載の画像形成装置は、熱転写ブ

リンタや感熱プリンタ等のサーマルヘッドを用いており、1ライン分のドット数に相当する発熱抵抗体の内の同時に駆動する発熱抵抗体の個数が多いときほど、各発熱抵抗体への供給電流が少なくなることに起因するライン間の濃度むらを防止するようにしたものであり、1ライン分の印画データに基づいた算出も行っている。これにより、通電パルスのパルス幅によって濃度補正を行うことができ、且つライン間の白すじ等の濃度むらの発生を防止することができるようになっている。

ところで、このようなプリンタ装置では、安価でしかも品位の良いプリントを得ることができるプリンタ装置が望まれる他に、モバイルプリンタ装置としていつでも何處でもプリントできるように、小型軽量で携帯可能なプリンタ装置についても強く望まれている。

このような要求に応じた携帯用のプリンタ装置を実現するためには、AC電源のない場所でも動作可能としてその有用性を向上させるために、バッテリのみで駆動可能であることが重要な要件となる。また、画像印刷についてみれば、その画質の高さから上述した昇華型のような熱転写式のプリンタ装置が望まれる。

しかしながら、このような熱転写式のプリンタ装置は、熱転写印刷の際に大量の電力が必要である一方、バッテリ電源の容量には限りがあることから、その使用途中ににおいて電圧が降下することは避けられない。AC電源を使用するものであれば、供給電圧は常に一定であるために印刷画質のバラツキも小さいものとなるが、バッテリのみで熱転写式の印刷を行う場合には、バッテリの消耗度に依存した大きな電圧降下にも対応して、十分に安定した画質での印刷を如何に実現させるかが大きな課題である。

このような要求を考慮すると、上記特開平5-238046号公報に記載されたバッテリ駆動方式プリンタでは、常に所定の印画電圧を維持することはできるものの、ACからの入力が常に不可欠の構成であり、バッテリのみでの駆動は行えないといった課題があった。

また、上記特開平7-195729号公報に記載された感熱転写記録装置では、サーマルヘッドに印加された電圧を検出し、サーマルヘッドの出力電圧が一定になるように印加電圧を制御して印字濃度を安定する構成の他に、サーマルヘッ

ドへの印加電圧を正確に測定するために電圧のピーク値を検出するピーク値検出部を用いた構成が用いられているが、バッテリのみでの駆動を指向した構成ではなく、バッテリ電源の出力電圧の変動に対応する補正処理等の技術については何ら述べられていない。

こうして従来の昇華型の熱転写式プリンタ装置では、電源としてバッテリを採用した場合には、バッテリの消耗度に依存した大きな電圧降下に対応することができず、十分に安定した画質での印刷を行うことができないといった課題があった。

また、熱昇華型のプリンタ装置に用いられるサーマルヘッドでは、印画する際にサーマルヘッドに与えるエネルギー量に関して、一般に、以下に示すような相関がある。

【数式1】

$$E = k V^2 t / R$$

この数式1において、Eはある印画濃度で印刷することができるエネルギー量、kはヘッドの熱効率、Vはヘッドに印加する電圧、Rはヘッド抵抗値、tはヘッドへの通電時間をそれぞれ示している。

上記数式1の関係を有するプリンタ装置においては、印画時の最大濃度となるEをどのように設定するかという点と、サーマルヘッドへの通電時間をどのくらいにするかという点は、重要な要素である。最大濃度Eは、ある一定値として予め定められており、一方、通電時間tは、長くすればヘッド抵抗値Rを大きくすることは可能ではあるが、印刷時間自体が長くなってしまうことになる。カラープリンタの場合、印刷動作は、例えばイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、透明のオーバーコート(O P)の4色のインクについてそれぞれ行われるために、4回の印刷動作が行われることになり、通電時間を長くすることは、印刷時間の長大化を招き実用性を損なうことになって採用するのは望ましくない。このために、従来は、通電時間を短く設定して、これに伴い、サーマルヘッドに印加する電圧を22～28V、ヘッド抵抗値を7～10kΩ程度となるようにしていた。つまり、サーマルヘッドを含む回路においては、ヘッドそのものの抵

抗値に加えて回路自体が有する抵抗成分が存在するために、電圧を高くし且つヘッド抵抗値そのものも高く設定する方が、電力ロスを少なくすることができるからである。供給電力が十分であれば、そのような電圧値・抵抗値の設定が有利である。

しかしながら、携帯用のプリンタにあっては、持ち運ぶ際の携帯性を考慮すると、あまり大きく重いバッテリを使用することはできない。電源電圧24Vを実現するにはニッケル水素2次電池を直列に20本接続しなければならないが、これでは到底、携帯用のプリンタの体をなさない。すなわち、携帯性を考慮して電池を選択すれば、電源電圧としては7.2V~7.6V程度のものとなる。

この電源電圧をDC/DCコンバータで昇圧して従来と同様の22~28Vとすれば、上述した理由による電力ロスは解消されるものの、今度は新たにDC/DCコンバータによる巨大な電力ロスが発生してしまい、やはり、モバイルプリンタとしての最適な電源を実現することはできない。すなわち、DC/DCコンバータに起因する巨大な電力ロス、及びDC/DCコンバータ自体が占有するスペース・重量・その使用に伴う発熱の発生等の存在を考慮すれば、電源電圧をそのままサーマルヘッドに印加する構成とし、これに対応するためにサーマルヘッドの抵抗値を巧みに設定するようにして、携帯性を最大限に満足することができる熱昇華型プリンタ装置を実現することが考えられる。特に、サーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度を一定にするために、印画率補正等の補正処理を行う補正処理手段は、このような要求を実現するには有効である。

図15は関連技術の通常電源のプリンタ装置に対応した構成の概略を示す回路図であり、関連技術のプリンタにおける課題を説明するために、本発明の実施形態に係る図13と図14も参照する。

熱昇華型プリンタ装置の基本的な回路の構成の概略は、例えば、図13に示すようになる。つまり、該プリンタ装置は、電源Eと、回路成分の内部抵抗を意味する抵抗R_cと、サーマルヘッドが有する複数の発熱抵抗体に対応した抵抗値を示す抵抗R_hと、を有する回路構成となる。なお、サーマルヘッドが有する複数の発熱抵抗体は、例えば960個のドット数に対応して設けられている。

そこで、上記構成のプリンタ装置を携帯用に適した条件に当てはめると、前記

電源Eは上述したように7.6Vとなり、さらに抵抗Rcは1Ω、ヘッド素子抵抗である抵抗Rhは750Ωとなる。この場合のドットに対応する発熱抵抗体（ヘッドということもある）のオン数をNとし、該ヘッドに流れる電流をiとする。

このように携帯用として適した条件で構成されたプリンタ装置において、例えば、960ドットでなるヘッドの全てのドットがオンしたときのヘッド1素子当たりの電流値iは、

【数式2】

$$i = \frac{7.6}{Rc + \frac{Rh}{N}} \times \frac{1}{N} = \frac{7.6}{1 + \frac{750}{960}} \times \frac{1}{\frac{1}{960}} \times 1000 = 4.444(\text{mA})$$

となる。

また、ヘッドが1ドットだけオンしたときの電流値iは、

【数式3】

$$i = \frac{7.6}{Rc + \frac{Rh}{N}} \times \frac{1}{N} = \frac{7.6}{1 + 750} \times \frac{1}{\frac{1}{1}} \times 1000 = 10.120(\text{mA})$$

となる。

サーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度を一定にするためには、サーマルヘッドが備えている複数のヘッド（発熱抵抗体）の内の何個がオンしているかを検出し、検出結果に応じて電圧を調整する必要があるが、電源Eの電圧値が決まっているために電圧調整を行うことができない。従って、複数のヘッドのオン／オフにより全抵抗値の変動が生じた場合でも、ヘッド1素子当たりの電流値を一定にしなければならず、そのための印画率補正を行う必要がある。

つまり、この場合の印画率補正処理では、印刷濃度を確実に再現するために、最低電流（ヘッドオン数Nが960のときの電流）を100%とすると、ヘッドオン数が1である場合には、前記数式2、数式3で求められた数値から、 $4.444 / 10.120 = 43.9\%$ の補正值となる。このときのヘッドのオン数に応じた印画率補正係数を示したのが図14である。すなわち、ヘッドがオンしているドット数に応じて、電流を最大56%減らさなければ素子当たりのエネルギーを一定にすることはできず、その補正幅は大きなものとなる。

一方、通常電源である電源Eを24Vとし、さらに抵抗Rcを1Ω、ヘッド素子抵抗である抵抗Rを7000Ωとする通常電源を用いたプリンタ装置と比較すると、このようなプリンタ装置において、例えばヘッドが960ドット全てオンしたときのヘッド1素子当たりの電流値iは、

【数式4】

$$i = \frac{24}{1 + \frac{7000}{960}} \times \frac{1}{960} \times 1000 \approx 3.015(\text{mA})$$

となる。

また、ヘッドが1ドットだけオンしたときの電流値iは、

【数式5】

$$i = \frac{24}{1+7000} \times \frac{1}{1} \times 1000 \approx 3.428(\text{mA})$$

となる。

そして、この場合の印画率補正処理では、印刷濃度を確実に再現するために、最低電流（ヘッドオン数Nが960のときの電流）を100%とすると、ヘッドオン数が1である場合には、前記数式4、数式5で求められた数値から、 $3.015 / 3.428 \approx 88.0\%$ の補正值となる。つまり、この通常電源を用いたプリンタ装置では、補正幅は小さいものとなり、また仮に印画率補正処理を行わなくても、最大で12%のエネルギー差しか発生しないことになる。

こうして携帯性を考慮して、上述したように、例えば電源電圧として7.6V、サーマルヘッドの抵抗値として750Ωを採用してプリンタ装置を構成すると、前述したような補正值となり、その補正幅は、通常電源24V、サーマルヘッド抵抗値7000Ωとして構成されたプリンタ装置よりもきわめて大きくなってしまうことになる。このように補正幅が大きくなると、ヘッド各素子を発熱させて印画するヘッド駆動に伴って、ヘッド内に残留する熱を如何に制御するかが大きな課題となる。

このような要求を考慮すると、補正幅が小さくて済む電源電圧24V、サーマルヘッド抵抗値7000Ωのプリンタ装置の場合であれば、各発熱抵抗体素子毎にいくらの階調を印画すればどれ程の残留熱が発生するかを予測して、各発熱抵

抗体素子毎に制御することも可能ではある。しかし、上述のように、補正幅の大きい電源電圧 7.6 V, サーマルヘッド抵抗値 750 Ω のような構成のプリンタ装置では、このような各発熱抵抗抗体素子単独の残留予測制御では高精度の補正を行うことができない。

また、前記特開平 6-91916 号公報に記載された濃度階調制御型プリンタでは、計数された通電素子数に基づいて電力補償を行うことにより、常に一定で良好な色再現性を得ることができる。しかし、この装置で行われている電力補償は、通電させる発熱抵抗抗体素子数を計測して、RAM に格納されていた通電素子数データを基にヘッド平均抵抗値を補正し、このヘッド抵抗値補正データを使って発熱抵抗抗体素子の電力制御を行うのみであり、それ以上の高精度な補償を行うことはできないという課題があった。

また、前記特開 2000-135809 号公報に記載された画像形成装置では、1 ライン分のドット数に相当する発熱抵抗体の内の同時に駆動する発熱抵抗体の個数が多いときほど、各発熱抵抗体への供給電流が少なくなることに起因するライン間の濃度むらを防止する技術が用いられており、1 ライン分の印画データに基づいた算出も行っているが、携帯に好適なバッテリ電源を用いる構成に対する補正処理については何等言及されておらず、すなわち、携帯用のプリンタ装置における十分な補正処理を行うことはできないという課題があった。

さらに、携帯に好適なバッテリ電源を利用して、上述したように、補正幅の大きい電源電圧 7.6 V, サーマルヘッド抵抗値 750 Ω のような構成のプリンタ装置では、各発熱抵抗抗体素子単独の残留予測制御では高精度の補正を行うことができないという課題があった。

SUMMARY OF THE INVENTION

この発明の目的は、バッテリの消耗度に依存した大きな電圧降下にも対応すべくサーマルヘッドでの印画濃度を一定となるように補正制御することで、十分に安定した画質でのプリントを行い、プリント性能の向上化及び低成本での小型化を実現できるプリンタ装置の提供するにある。

また、この発明の目的は、携帯に適したバッテリ電源を用い、電流値の補正幅が広くならざるを得ない構成でも、高精度な補正処理を行うことができ、プリント性能の向上化及び低コストでの小型化を実現できるプリンタ装置の提供するにある。

簡略にこの発明は、画像データに基づくカラー画像を用紙に印刷するべく複数の色成分のインクを順次この用紙に転写するためのサーマルヘッドと、バッテリ電源手段と、前記バッテリ電源手段から供給される電圧値を検出する電圧値検出手段と、前記各色成分のインクをそれぞれ用紙に印刷する直前のタイミングにおいて前記バッテリ電源手段からの電力を負荷に供給しその直後の所定のタイミングでこの電圧値を前記電圧値検出手段で検出するとともに、この検出された検出結果に対応して前記サーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度を前記バッテリ電源手段からの供給電圧の高低に関わらず一定となすべく補正を行わせる制御手段と、を含むプリンタ装置である。

また、この発明は、画像データに基づくカラー画像を用紙に印刷するべく複数の色成分のインクを順次この用紙に転写するためのサーマルヘッドと、バッテリ電源手段と、第1の負荷に通電を行うことによって前記バッテリ電源手段のバッテリ残量レベルを検出するバッテリ検出手段と、前記バッテリ検出手段で検出されたバッテリ残量レベルが印刷に必要なバッテリレベル以下であると判断された場合に少なくともその旨の表示を行う表示手段と、前記バッテリ電源手段から供給される電圧値を検出する電圧値検出手段と、前記各色成分のインクをそれぞれ用紙に印刷する直前のタイミングにおいて前記バッテリ電源手段からの電力を前記第1の負荷より小さい第2の負荷に供給しその直後の所定のタイミングでこの電圧値を前記電圧値検出手段で検出するとともに、この検出された検出結果に対応して前記サーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度を前記バッテリ電源手段からの供給電圧の高低に関わらず一定となすべく補正を行わせる制御手段と、を含むプリンタ装置である。

さらに、この発明は、画像データに基づくカラー画像を用紙に印刷するべく複数の色成分のインクを順次この用紙に転写するためのサーマルヘッドと、バッテ

リ電源手段と、前記バッテリ電源手段から供給される電圧値を検出する電圧値検出手段と、前記各色成分のインクをそれぞれ用紙に印刷する直前のタイミングにおいて前記バッテリ電源手段からの電力を負荷に供給しその直後の所定のタイミングでこの電圧値を前記電圧値検出手段で検出するとともに、この検出された検出結果に対応して前記サーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度を前記バッテリ電源手段からの供給電圧の高低に関わらず一定となすべく補正を行わせる制御手段と、を含み、前記制御手段による補正是、前記電圧検出手段で検出される電圧値に対応して補正值を決定するとともに、前記補正值は前記各色成分について同じ電圧値が検出された際には同じ補正值となるように決定されるプリンタ装置である。

そして、この発明は、画像データに基づくカラー画像を用紙に印刷するべく複数の色成分のインクを順次この用紙に転写するためのサーマルヘッドと、バッテリ電源手段と、前記バッテリ電源手段から供給される電圧値を検出する電圧値検出手段と、前記各色成分のインクをそれぞれ用紙に印刷する直前のタイミングにおいて前記バッテリ電源手段からの電力を負荷に供給しその直後の所定のタイミングでこの電圧値を前記電圧値検出手段で検出するとともに、この検出された検出結果に対応して前記サーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度を前記バッテリ電源手段からの供給電圧の高低に関わらず一定となすべく補正を行わせる制御手段と、を含み、前記制御手段による補正是、前記電圧検出手段で検出される電圧値が第1の電圧値である場合に最大濃度の印刷を行うべく設定されているプリンタ装置である。

加えて、この発明は、用紙に画像データに基づくカラー画像を印刷するための複数の発熱素子を有するサーマルヘッドと、前記画像データのうちの1ライン分の画像データにおける各階調毎の印画率を算出しこの印画率に基づく補正值を決定する第1の補正值決定手段と、前記1ライン分の画像データを印刷する際に前記発熱素子に対して発熱を行わせて印刷動作を行わせる各発熱素子毎の階調データの全発熱素子分の全データに基づいて演算を行いこの演算結果に基づく補正值を決定する第2の補正值決定手段と、前記第1及び第2の補正值決定手段で決定された補正值に基づいて前記各発熱素子の発熱量を制御する制御手段と、を含む

プリンタ装置である。

The above and other objects, features and advantages of the invention will become more clearly understood from the following description referring to the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるプリンタ装置の全体的な構成を示す分解斜視図。

図2は、第1の実施の形態におけるプリンタ装置の内部の主要な構成を示す断面図。

図3は、第1の実施の形態のプリンタ装置に搭載された主要部分の電気的な回路構成を示すブロック図。

図4は、第1の実施の形態において、CPUにおける制御動作例を示すフローチャート。

図5は、第1の実施の形態の特徴となる電圧補正に伴う電圧値取得動作を説明するためのタイミングチャート。

図6は、上記図5に示すプレヒート時の印加電圧パルスを拡大して示すタイミングチャート。

図7は、第1の実施の形態において、電圧補正処理時に使用されるテーブルデータを示す特性図。

図8は、本発明の第2の実施の形態のプリンタ装置に搭載された主要部分の電気的な回路構成を示すブロック図。

図9は、第2の実施の形態において、印画する1ライン中の画像データにおけるヘッドオン数と階調との関係を示す線図。

図10は、第2の実施の形態において、他の1ライン中の画像データにおけるヘッドオン数と階調との関係を示す線図。

図11は、第2の実施の形態の特徴となる印画率補正方法を説明するための線

図。

図12は、第2の実施の形態において、印画率補正処理時に使用される印画率補正係数のテーブルデータを示す特性図。

図13は、第2の実施の形態において、携帯用として適した熱昇華型プリンタ装置の基本構成の概略を示す回路図。

図14は、第2の実施の形態において、印画率補正処理に使用される印画率補正計数のテーブルデータを示す特性図。

図15は、従来の通常電源のプリンタ装置に対応した構成の概略を示す回路図

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENT (S)

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1から図7は本発明の第1の実施の形態を示したものであり、図1はプリンタ装置の全体的な構成を示す分解斜視図、図2はプリンタ装置の内部の主要な構成を示す断面図、図3は図1の装置に搭載された主要部分の電気的な回路構成を示すブロック図、図4はCPUにおける制御動作例を示すフローチャート、図5は電圧補正に伴う電圧値取得動作を説明するためのタイミングチャート、図6は上記図5に示すプレヒート時の印加電圧パルスを拡大して示すタイミングチャート、図7は電圧補正処理時に使用されるテーブルデータを示す特性図である。

まず図1と図2を参照して、プリンタ装置の構成の概略について説明する。

図1に示すように、このプリンタ装置1は、プリント機能に必要な各種のメカニカル機構や構成部品、基板等を収容する本体カバー2と、この本体カバー2の下部に取り付けられる本体底部3とにより、プリンタ装置1の主要な外観部分をなす筐体を構成している。

前記プリンタ装置1のフロント側（図中に示す左側前方）の本体カバー2には、複数の記録紙6を収納することが可能な給紙カセット5を装着するための給紙カセット装着開口2aが形成され、この給紙カセット装着開口2aを介して給紙

カセット5が着脱自在に装着されるようになっている。

また、本体底部3の対応する部位には、前記給紙カセット5を装置から取り外した際に前記給紙カセット装着開口2aを閉じるための開閉蓋4aが開閉可能に設けられている。この開閉蓋4aには、閉じた際に、その閉じた状態を保持するためのロック手段4cが設けられており、このロック手段4cと本体カバー2の対応する位置に設けられた係止手段（図示せず）とによって、該開閉蓋4aがロックされるようになっている。

本体カバー2のフロント側からみて右側の側面には、開口2fが形成され、この開口2fを介して露出し且つ装置内部に配設されたメインフレーム12bには、インクリボン7aが巻回されてなるインクカセット7を装着するためのインクカセット挿入口2bが形成されている。なお、インクリボン7aは、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、透明なオーバーコート用インク(O P)等の複数色の熱転写インクが、順次繰り返して塗布されたものである。

また、本体カバー2には、この開口2fを閉じるための開閉蓋4bが開閉可能に設けられており、前記開閉蓋4aと同様に、閉じた際に、その閉じた状態を保持するためのロック手段4dが設けられ、このロック手段4dと本体カバー2の対応する位置に設けられた係止手段（図示せず）とによって、該開閉蓋4bがロックされるようになっている。

本体カバー2の背面側（図中に示す右側後方）の部位には、携帯する際に必要な駆動電源供給手段としてのバッテリー8を着脱自在に取り付けるためのバッテリ取付用溝2cが形成されている。このバッテリ取付用溝2cには、バッテリー8の取付面に形成された取付部8aが嵌合してこれに取り付けられるようになっており、またこのバッテリ取付部8aの上部に設けられた係止部8cとバッテリ取付用溝2cの対応する位置に設けられた係止手段（図示せず）とが係合することによって、バッテリー8の取付状態を保持することが可能である。

また、バッテリー8の取付部8aの面上には、該バッテリー8に蓄積された電力をプリンタ装置1の内部に供給するための複数の電池切片8bが設けられており、該バッテリー8をバッテリ取付用溝2cに取り付けた際に、該プリンタ装置1の背面側に設けられた電池切片（図示せず）と接触して電気的に導通するこ

とにより、プリンタ装置1の内部へと電力を供給することができるようになっている。

本体カバー2の上面には、操作パネル2d、表示部2e、第1及び第2のメモリカード挿入口2h、2i等が設けられている。操作パネル2dは、該プリンタ装置1に対して各種の制御動作実行命令を指示する指示手段としての操作ボタン30a～30iと、プリント動作進行に係わる点灯表示を行うLED(発光ダイオード)などで構成される表示ランプ31a～31dとを備えて構成されている。

操作ボタン30a～30iには、電源投入及び電源オフを指示する電源ボタン30a、プリント動作を指示するプリントボタン30b、プリントモード(標準プリント、インデックスプリント、全コマプリント、DPOFプリントなど)を選択するプリントモード選択ボタン30c、画質(標準、ソフト、シャープ)を選択するシャープネスボタン30d、分割プリントの分割数(分割無し、2、4、9、16画面)を選択する分割ボタン30e、日付プリント及び日付プリント表示形態を指定する日付ボタン30f、メモリーカード9の切換を行うカード切換ボタン30g、プリントコマ番指定モードとプリント枚数(コピー枚数)指定モードを切り換えるコマ番/プリント枚数切換ボタン30h、コマ番又はプリント枚数の数を増減する(+)ボタン及び(-)ボタン30iなどがある。

また、表示ランプ31a～31dには、プリント中であることを点灯表示するプリント中ランプ31a、インクリボン終了、給紙カセット無し、及び記録紙無しなどを点灯表示するリボン/ペーパーランプ31b、リボンカセットの開閉蓋開き、通信エラーなどを点灯表示するエラーランプ31c、メモリーカード9からのデータ読み込み(アクセス中)や充電電池(図示せず)及びDCコネクタ10が接続した状態で電源ボタン30aによる電源オフを行ったときに充電が開始実行されていることを点灯表示するアクセス/充電ランプ31dなどがある。

また、この操作パネル2d中の切欠部分には、前記表示部2eが配置されている。この表示部2eは、例えばLCDで構成されていて、該プリンタ装置1によるプリント動作時の制御処理内容(プリントモード実施形態、画質モード指定、分割モード指定、メモリカード切換指定、日付プリント指定、日付プリント表示

形態／切換指定、ファイル名、コマ板／プリント枚数指定、コマ番又はプリント枚数表示又はD P O Fの設定無しを意味する文字表示、及びバッテリー残量表示など）を表示するようになっている。

前記第1及び第2のメモリカード挿入口2 h, 2 iは、本体内部にそれぞれ設けられたソケット（図示せず）に対応して形成されたもので、第1、第2のメモリカード挿入口2 h, 2 iを介してプリントする画像情報信号（プリント制御情報が含まれることもある）を記録した異なる2種類の第1、第2のメモリーカード9 a, 9 bがそれぞれ挿入される。また、第1、第2のメモリカード2 h, 2 iは、対応するソケットに対して着脱自在に装着可能となっている。なお、第1のメモリカード9 aとしては、例えばスマートメディア（SM）が用いられており、また、第2のメモリーカード9 bとしては、例えばコンパクトフラッシュ（CF）が用いられている。本実施の形態では、メモリーカードの種類やメモリーカードの数についてはこれに限定されるものではなく、勿論他のメモリーカード等を組み合わせて構成しても良い。

このように、第1、第2のメモリーカード挿入孔2 h, 2 iとともに設けられた各スロット（図示せず）に、第1のメモリカード9 aあるいは第2のメモリカード9 bを装着することにより、何れかのメモリカード9からプリントするに必要な画像情報信号やプリント制御情報を取り込むことが可能となる。

また、本体カバー2の前記第1、第2のメモリーカード挿入口2 h, 2 iの近傍には、これらのメモリーカード挿入口2 h, 2 iを塞ぐためのダストカバー2 jが開閉可能に設けられている。このダストカバー2 jは、本体カバー2の所定箇所に設けられた切欠2 kによって、その端部を摘み易くなってしまっており、容易に開くことができる。このダストカバー2 jを開くことにより、前記第1、第2のメモリーカード挿入口2 h, 2 iが露出され、また閉じるときには、開閉側端部に突設された係合爪2 mが、本体側に設けられた係合孔2 nに係入するようになっており、該ダストカバー2 jを閉じることでダスト等の侵入を防止している。

また、第2のメモリカード挿入口2 iの近傍には、例えばコンパクトフラッシュ等の第2のメモリカード9 bをイジェクトするためのイジェクトボタン2 1が設けられている。第2のメモリカード9 bをイジェクトする場合には、このイジ

エクトボタン 21 を押下することにより、第 2 のメモリカード 9 b がイジェクトされる。

一方、本体カバー 2 のインクカセット挿入口 2 b が設けられている逆側の側面の後端部には、通常の AC 電源を直流 (DC) に変換して該プリンタ装置 1 内に供給するための DC コネクタ 10 が着脱自在に取り付けられるようになっている。この DC コネクタ 10 は、AC コンセント 10 a により一般の AC 電源を取り込み、この取り込んだ AC 電源を AC コンセント 10 a 内、あるいはこの AC コンセント 10 a と DC コネクタ 10 との間に設けられた AC / DC 変換器 (図示せず) によって直流電源 (DC) に変換し、該プリンタ装置 1 の駆動電力として装置内に供給する。

また、本実施の形態のプリンタ装置 1 では、単に第 1、第 2 のメモリカード 9 a、9 b により画像情報信号を取り込むだけではなく、例えばパーソナルコンピュータやビデオ記録再生機器等からの画像情報信号を取り込むことも可能である。つまり、本体カバー 2 の側面の手前側部分には、上述したパーソナルコンピュータやビデオ記録再生機器等に接続された PC コネクタ 11 を着脱自在に装着可能な PC 用コネクタ (図示せず) が設けられている。従って、本実施の形態のプリンタ装置 1 では、第 1、第 2 のメモリカード 9 a、9 b の他にも各種画像機器等に接続された PC コネクタ 11 によって様々な画像情報信号を取り込むことができるために、使用範囲を拡大することが可能である。

また、プリンタ装置 1 に使用する給紙カセット 5 は、複数の記録紙 6 を収納可能であり、上面には取り外し可能なカバー 5 a が設けられている。このカバー 5 a は、給紙カセット 5 の挿入側先端部分を切り欠いて形成されており、この切欠部分を介して収納された複数の記録紙 6 の最上層が露出している。給紙カセット 5 を挿入するときに、給紙カセット 5 の先端部分による位置決めによってプリンタ装置 1 の内部に配置された給紙ローラ (図示せず) が、このカバー 5 a の切欠部分から露出している 1 枚の記録紙 6 上に当接する。そして、該給紙ローラが回転することにより、1 枚の記録紙 6 を確実に装置内部へと搬送することができるようになっている。

一方、基板 22 は、図 2 に示すように、該プリンタ装置 1 の底面側に配設され

ていて、プリント動作するのに必要な回路群、例えば記録紙送り制御用の I C 回路（図示せず）とインクリボン送り制御用の I C 回路（図示せず）との少なくとも一方を搭載した制御基板 22 a と、プリンタ装置 1 の一側面側に配置されるように前記制御基板 22 a に取り付けられ、バッテリー 8 の充電が可能な充電回路等を備えたパワー基板 22 b と、該パワー基板 22 b の背面側に並設され、前記第 1、第 2 のメモリカード 2 h、2 i を装着するソケット 82 a、82 b（図 3 参照）が取り付けられた媒体ソケットユニット基板 22 c と、を有して構成されている。

前記制御回路基板 22 a と前記パワー基板 22 b とは、図に示すように、前記制御回路基板 22 a の一端部側に設けられた接続手段としてのコネクタ 23 を介して、前記パワー基板 22 b の一端部側が接続される。また、前記制御回路基板 22 a と前記媒体ソケットユニット基板 22 c とは、前記制御回路基板 22 a の一端部側に設けられた接続手段としてのコネクタ 63 を介して、前記媒体ソケットユニット基板 22 c の一端部側が接続される。このように各基板が取り付けられることにより、基板 22 全体が略 L 字状に構成され、装置の小型化に適した配置の構成となる。

また、制御基板 22 a 上には、プリント動作するのに必要な回路群、例えば図示はしないが記録紙送り制御用の I C 回路やインクリボン送り制御用の I C 回路、また映像信号処理回路等の回路が搭載されている。また、制御基板 22 a 上の側端部には、P C コネクタ 11 を着脱自在に装着する P C 用コネクタが配設されている。さらに、制御基板 22 a 上の前面側端部には、該プリンタ装置 1 に搭載された各種の電子部品（図示せず）と電気的に接続するための複数のコネクタ（図示せず）が配設されている。なお、これらの回路やコネクタの間は、制御基板 22 a 上に必要な配線形態に基づいて設けられた印刷パターン 31 によって、電気的に接続されるようになっている。

パワー基板 22 b は、コネクタ 23 によって前記制御基板 22 a と組み合わせたときに、全体として L 字状を呈するように構成されているが、このコネクタ 23 によって、前記制御基板 22 a 側の各種電子部品と電気的に接続されるようになっている。また、パワー基板 22 b の内側の面上には、図示はしないが、バッ

テリー 8 を充電するための充電回路や、サーマルヘッド 20 及びサーマルヘッド駆動機構等を制御するための制御用 IC 回路等が配設されるようになっている。さらに、パワー基板 22b の側面側端部には、図示はしないが、サーマルヘッド駆動機構や大型コンデンサ等に対して電気的接続を行うためのコネクタ（図示せず）が設けられている。

一方、媒体ソケット基板 22c は、図 2 に示すように、第 1 のメモリカード用のソケット 82a と第 2 のメモリーカード用ソケット 82b とが、取付部材 61 によってそれぞれ内側面に取り付けられている。この取付部材 61 は、前記パワー基板 22b に取り付けられていて、該取付部材 61 の基礎部と媒体ソケット基板 22c とに共通してねじ 64 を螺合することにより、各ソケット 82a, 82b を固定している。

また、この媒体ソケットユニット基板 22c は、各種のメモリカードの装着に伴って発生する押下力に対して、ある程度の強度を確保するために、その基礎部が本体底部 3 の面上に取り付けられたサポート部材 60 に他のねじ 64 によって固定されている。つまり、このサポート部材 60 に前記媒体ソケットユニット基板 22c が取り付けられることにより、各種のメモリーカード 9a, 9b の装着に伴って生じる押下力から、機器の破損を防止することが可能となっている。

また、図示はしないが、前記媒体ソケットユニット基板 22c の背面側には、前記パワー基板 22b の充電回路と電気的に接続された接続部材が配置されており、この接続部材には、バッテリー 8 の電池切片 8b と接触して電気的に接続するための電池切片が突出するよう設けられている。従って、バッテリー 8 が本体カバー 2 のバッテリー取付用溝 2c に装着された場合には、この接続部材の電池切片とバッテリー 8 の電池切片 8b とが接触して導通することにより、バッテリー 8 の電力をプリンタ装置 1 本体内へと供給することが可能である。

このような構成により、配線長さの短縮を図って、プリンタ装置 1 の小型化及び軽量化を図ることが可能となり、携帯に最適なプリンタ装置を構成することができる。また、基板の製造工程を考慮した場合にも、基板 22 が 3 つの基板 22a, 22b, 22c によって構成されているために、それぞれの基板の製作業を分担して行うことができる。しかも、基板同士の組立も容易に行うことができ

るために、製造工程の簡略化を図ることが可能となり、コストの低減に大きく寄与することができる。

このような構成のプリンタ装置の基本的な動作を、主に図2を参照しながら説明する。

まず、給紙カセット5に収容されている複数枚の記録紙6内の最上層の記録紙6が、給紙ローラ18によってプリンタ装置1の内部へと移送される。このとき、給紙カセット5のプリンタ装置側基端部がR形状に構成されているために、記録紙6は、給紙ローラ18の回転によって円滑に移送される。

プリンタ装置1の内部の前方に配置されたピンチローラ15及びグリップローラ40の前段には、上記メインフレーム12bに取り付けられた記録紙搬送経路43a、43bを形成するガイド板41a、41b、41cが設けられている。給紙ローラ18によって移送された記録紙6は、このガイド板41cに取り付けられたテープ部材42を押し上げながら、形成された搬送経路43aを介してピンチローラ15とグリップローラ40との間に搬送される。このとき、図示はないが、ガイド板41bの記録搬送経路の近傍に取り付けられた記録紙搬送位置検出部としてのセンサーによって、記録紙6が正常に搬送されているか否かが検出され、この検出結果に応じて、制御基板22aに設けられた主要制御部であるCPU81(図3参照)によってプリント動作開始の有無が決定される。正常に搬送されていない場合には、CPU81は、本体カバー2に設けられた表示部2eにエラー表示等を行わせ、そうでない場合には、プリント動作を開始するように駆動制御を行う。

プリント動作を開始すると、ピンチローラ15とグリップローラ40とによって記録紙6が挟持され、CPU81によって記録紙送り／リボン送り機構の駆動が制御されて、表面上に滑り止め手段が施してあるグリップローラ40の回転駆動により、プリント時における記録紙6の搬送が調整される。つまり、記録紙6の先端部分がガイド板13a、13bにより形成された記録紙搬送経路44を介して搬送され、記録紙6の後端部分がサーマルヘッド20とプラテンローラ14とにおけるプリント開始地点に到達するように記録紙6の搬送が制御される。

プリント時に、グリップローラ40及びピンチローラ15による回転により、

この記録紙 6 とインクリボン 7 a をサーマルヘッド 2 0 とプラテンローラ 1 4 との間で押圧しながら移送して、パワー基板 2 2 b 上に設けられた制御回路によってサーマルヘッド 2 0 の発熱体に電流を流すことにより、インクリボン 7 a の熱転写インクを溶解又は昇華して、記録紙 6 に転写してプリントを行う。このプリント時には、同時に、インクリボン送り制御用の回路によって、プリント時に必要なインクリボン 7 a の送りも制御される。

この場合、インクリボン 7 a の一色目のイエロー (Y) を記録紙 6 にプリントするときには、ピンチローラ 1 5 とグリップローラ 4 0 とで記録紙 6 を図中左側方向に移送し、且つこの記録紙 6 とインクリボン 7 a をサーマルヘッド 2 0 とプラテンローラ 1 4 との間で押圧しながら移送して、サーマルヘッド 2 0 の発熱体（図示せず）にイエロー (Y) に応じた画像情報信号を供給している。

また、このときの記録紙 6 の先端部は、U字形状のガイド板 1 3 a とその内側に配設された同形状のガイド板 1 3 b とで構成される記録紙搬送経路 4 4 内にあり、一方、記録紙 6 の後端部分は、搬送経路 4 3 a を介してガイド板 4 1 c に取り付けられたテープ部材 4 2 を押し下げながら記録紙搬送経路 4 3 b に移送され、一色目のプリントが実施される。

なお、プリント時におけるサーマルヘッド 2 0 の位置は、例えば3つのポジション（上部に移動した位置、図中に示すように下部に移動した位置、そして、それらの中間位置となる待機状態時のパーシャル位置）となるようにサーマルヘッド駆動機構によって切換動作が可能であり、プリント動作に応じて、C P U 8 1 によりその位置が制御されるようになっている。

そして、記録紙 6 への一色目のイエロー (Y) のプリントが終了すると、C P U 8 1 は、サーマルヘッド駆動機構（図示せず）を駆動制御して、サーマルヘッド 2 0 をプラテンローラ 1 4 側から離間させてパーシャル位置に移動させる一方、ピンチローラ 1 5 及びグリップローラ 4 0 とで記録紙 6 をプリンタ装置 1 の後方（図中右側方向）に戻し、次に、以降上記の動作を繰り返して二色目のマゼンタ (M)、三色目のシアン (C)、透明のオーバーコート (O P) の順に、記録紙 6 上に各色を順次重ね合わせてカラープリントを行う。

なお、各色のプリントが開始されるまでの間、記録紙 6 はグリップローラ 4 0

とピンチローラ 1 5 によって該プリンタ装置 1 の後方側（図中右側方向）に移送されることになるが、このとき、記録紙 6 の先端部は、U字形状のガイド板 1 3 a, 1 3 b との記録紙搬送経路 4 4 内に案内されながら移送され、図示しないセンサーによって該記録紙 6 の後端部分が検出されると、この検出結果に基づきピンチローラ 1 5 及びグリップローラ 4 0 による回転制御によって、記録紙 6 の後端部がサーマルヘッド 2 0 とプラテンローラ 1 4 とのプリント開始位置にセットされる。

また、サーマルヘッド 2 0 の発熱抵抗体が記録紙 6 にインクリボン 7 a の各熱転写インクを転写する際に、サーマルヘッド 2 0 の発熱抵抗体に対するプラテンローラ 1 4 の接触位置が正規の位置ではなく、位置ずれが生じてしまった場合には、この位置ずれに対応した一対のブッシュ 5 0 を選択して交換することにより、プラテンローラ 1 4 の回転軸の中心位置を偏心させて、正規の位置に調整することも可能である。

こうして、各色全てのプリントが終了すると、プリントされた記録紙 6 は、図示しない排出用の紙送り機構によって、記録紙搬送経路 4 3 b を通って装置外部に排出され、プリント動作が完了する。なお、プリント完了後における記録紙 6 の排出は、記録紙搬送位置検出部としての他のセンサーによって検出されるようになっており、該検出結果が C P U 8 1 に供給されることによって、1画面のプリントが完了したタイミングが認識される。

ところで、このような構成の本実施の形態のプリンタ装置では、上述したように、携常用のプリンタ装置を実現するために、電源としてバッテリを用いているが、バッテリの消耗度に依存した大きな電圧降下にも対応して十分に安定した画質でのプリントを行うための工夫がなされている。これにより、電源としてバッテリを用いた場合でもプリント性能の向上化を図り、且つ携常用として好適な低コストでの小型化が可能である。これを実現するための構成について、図 3 から図 7 を参照して説明する。

このプリンタ装置 1 は、電源としてバッテリを用いた場合でもプリント性能が向上するように、各色成分のインクをそれぞれ記録紙 6 に印刷する直前のタイミングにおいて、バッテリ 8 からの電力をサーマルヘッドに供給し、その直後の所

定のタイミングでこの電圧値を検出するとともに、この検出結果に対応してサーマルヘッドにおけるインクの印刷濃度をバッテリ8からの供給電圧の高低に関わらず一定とするための補正を行うようになっている。

プリンタ装置1は、図3に示すように、パラレルポートインターフェース80，制御手段としてのCPU81，プリント情報読み込み部82，メモリ83，液晶コントローラ84，操作ボタン30及びキーインターフェース86，プリントコントローラ87，バッテリコントローラ88，記録紙搬送位置検出部89，サーマルヘッド20，温度測定部20a，バッテリ8及び表示部2eを少なくとも含んで構成されている。

パラレルポートインターフェース80は、パソコン用コンピュータ70と接続して、該パソコン用コンピュータ70との電子データの授受を行うための通信手段であり、パソコン用コンピュータ70から印刷対象画像信号を取り込む場合には、このパラレルポートインターフェース80によって装置内に取り込まれる。

プリント情報読み込み部82は、第1，第2のメモリカード9a，9b（両方を合わせてメモリカード9と呼ぶ）を着脱自在に装着して、該メモリカード9a，9bから印刷対象画像信号やプリント制御情報などをプリンタ装置1内に読み込み、あるいはそのメモリカード9a，9bに対して書き込み等を行うものであり、第1，第2のソケット82a，82bと、第1，第2のメモリカード用インターフェース82c，82dと、を有して構成されている。

第1のソケット82aには第1のメモリカード9a（SM）が着脱自在に装着されるようになっており、該第1のソケット82aに電気的に接続される第1のメモリカード用インターフェース82cによって、第1のメモリカード9aに記憶された印刷対象画像信号やプリント制御情報がCPU81に取り込まれるようになっている。また、第1のメモリカード用インターフェース82cによって、第1のソケット82aを介し第1のメモリカード9aに書き込み等を行うための画像情報信号を供給することも可能である。

また、第2のソケット82bには第2のメモリカード9b（CF）が着脱自在に装着されるようになっており、該第2のソケット82bに電気的に接続される第2のメモリカード用インターフェース82dによって、第2のメモリカード9

bに記憶された印刷対象画像信号やプリント制御情報がC P U 8 1に取り込まれるようになっている。また、第2のメモリカード用インターフェース8 2 dによって、第2のソケット8 2 bを介し第2のメモリカード9 bに書き込み等を行うための画像情報信号を供給することも可能である。

メモリ8 3は、C P U 8 1の制御の下で、前記第1又は第2のメモリカード9 a, 9 bからの印刷対象画像信号や、パーソナルコンピュータ7 0からのデータを読み込んで、記憶する記憶手段である。

液晶コントローラ8 4は、C P U 8 1の制御の下で、表示手段としての表示部2 e（例えばL C D等の液晶表示器）に液晶表示信号及び液晶制御信号を供給して、該表示部2 eにおける表示画像をコントロールするものである。

キーインターフェース8 6は、操作ボタン3 0からの指示信号をC P U 8 1に伝えるものであり、例えばプリント実行ボタン3 0 bの押下によりプリント実行が指示されると、このプリント実行を示す指示信号がC P U 8 1に供給される。

プリントコントローラ8 7は、サーマルヘッド2 0にプリント用信号及びプリント制御信号を供給してプリント動作を制御するとともに、このプリント動作に合わせて図示しない記録紙送り／リボン送り機構の駆動を制御する。

バッテリーコントローラ8 8は、バッテリ8からの電力を各ブロックに対応した所定値に変換した後にこの電力をC P U 8 1に供給するとともに、サーマルヘッド2 0に対してはバッテリ8のそのままの電圧値（例えば7. 6 V）で電力を供給するものである。また、バッテリコントローラ8 8は、プリントの開始前にバッテリ8のバッテリ容量を検出して、検出したバッテリ残量情報をC P U 8 1に伝えるとともに、インクリボン7 aの各色のインクをそれぞれ記録紙6にプリントする直前のタイミングにおいてバッテリ8からの電力がサーマルヘッド2 0に供給された直後の所定のタイミングでこの電圧値を検出し、検出結果をC P U 8 1に伝える。

前記サーマルヘッド2 0には、その近傍にこのサーマルヘッド2 0の温度を測定するための温度設定部2 0 aが設けられており、この温度測定部2 0 aは、常時、サーマルヘッド2 0の温度、詳しくはサーマルヘッド2 0の発熱体の温度を測定して、測定結果をC P U 8 1に供給する。

記録紙搬送位置検出部 8 9 は、記録紙搬送経路上の記録紙 6 の吸い込み位置及び排出位置近傍に配設された複数のセンサーを含んで構成されたものであり、これら複数のセンサーによって記録紙 6 の吸い込みタイミング及び排出タイミングに基づく各タイミング信号を得て、CPU 8 1 に供給する。

制御手段としての CPU 8 1 は、内部に少なくとも演算処理部 8 1 a、バッテリチェック部 8 1 b、及び電圧補正部 8 1 c を備えて構成されたものであり、パソコン用コンピュータ 7 0 からの通信データの解読や操作ボタン 3 0 からの操作データの解読、第 1 又は第 2 のメモリカード 9 a、9 b からのプリント制御情報の解読、パソコン用コンピュータ 7 0 又は第 1、第 2 のメモリカード 9 a、9 b からの印刷対象画像データの画像メモリ 8 3 への記憶、表示部 2 e への表示、サーマルヘッド 2 0 の印画制御及び印加電圧補正制御、図示しない記録紙送り／リボン送り機構の駆動、バッテリ 8 の残量算出及びプリント一枚分のバッテリー容量の有無判定などを制御するものである。

また、CPU 8 1 は、プリントを実行する際に、前記バッテリチェック部 8 1 b によって、前記バッテリーコントローラ 8 8 から検出されたバッテリ容量を元に少なくとも 1 枚分のプリントが可能であるか否かの判定を行い、容量不足により 1 枚分のプリントが可能でない（つまり、バッテリ 8 の残量がプリントに必要な電圧以下である）と判断された場合には、プリント動作を中断するようにプリントコントローラ 8 8 を制御すると同時に、その旨を表示部 2 e に表示させるよう液晶コントローラ 8 4 を制御する。

さらに、CPU 8 1 は、サーマルヘッド 2 0 の印加電圧補正制御に関し、前記バッテリコントローラ 8 8 を用いて、インクリボン 7 a の各色のインクをそれぞれ記録紙 6 にプリントする直前のタイミングにおいてバッテリ 8 からの電力がサーマルヘッド 2 0 に供給された直後の所定のタイミングでこの電圧値を検出するように制御するとともに、演算処理部 8 1 a 及び電圧補正部 8 1 c を用いてこの検出された検出結果に対応してサーマルヘッド 2 0 におけるインクの印刷濃度をバッテリ 8 からの供給電圧の高低に関わらず一定となすべく補正するように制御する。

演算処理部 8 1 a は、前記バッテリコントローラ 8 8 からのサーマルヘッド 2

0の検出結果を元に、印加電圧補正に必要な演算処理を行うもので、例えば、熱履歴補正、シャープネス補正、印画率補正及び温度補正等の各種補正処理を実行するための演算処理をそれぞれ行い、各演算処理結果を得る。

また、電圧補正部 8 1 c は、インクリボン 7 a の各色のインクのプリント毎の直前のタイミングにおいてバッテリ 8 からの電力がサーマルヘッド 2 0 に供給された直後の所定のタイミングで検出した電圧値に基づき、内部に搭載した電圧補正マップデータを用いて、バッテリ 8 の消耗度に依存した大きな電圧降下にも対応して十分に安定した画質での印刷ができる最適な、サーマルヘッド 2 0 に対する通電時間を決定する。

すなわち、C P U 8 1 は、各種の補正処理演算処理結果と前記電圧補正処理結果とを元に最終的に決定される補正結果に基づき、サーマルヘッド 2 0 に対する通電時間を調整するようにプリントコントローラ 8 7 及びバッテリコントローラを制御する。これにより、サーマルヘッド 2 0 におけるインクの印刷濃度がバッテリ 8 からの供給電圧の高低に関わらず一定となり、バッテリ 8 の消耗度に依存した大きな電圧降下にも対応して十分に安定した画質での印刷が可能となる。

なお、本実施の形態では、一般に記録紙 6 に対する印刷濃度がサーマルヘッド 2 0 の発熱体の温度によって決定されることから、印刷開始直後のようにサーマルヘッドが冷えた状態、あるいは過酷な周囲環境でも印刷濃度を低くすることなく安定した印刷品位を確保するために、C P U 8 1 は、前記バッテリチェック部 8 1 b によるバッテリチェック動作と同時に、バッテリ 8 からの電力をサーマルヘッド 2 0 に供給し、つまり、サーマルヘッド 2 0 の発熱体に電流を流してプレヒートを行うようにバッテリコントローラ 8 8 を制御するようしている。

また、バッテリチェックの際に必要となる負荷としてサーマルヘッド発熱体を流用しているために、バッテリチェック専用の特別な負荷が必要なくなり、装置の小型化に大きく寄与することができる。

次に、図 3 に示すプリンタ装置の特徴となる制御動作について図 4 から図 7 を参照しながら詳細に説明する。

いま、図 1 に示すプリンタ装置 1 において、ユーザによる電源ボタン 3 0 a の押下によって該装置の電源が投入されたものとする。

すると、CPU81は、図2を参照して説明したようなプリントに関する一連の基本的な動作を実行するためのルーチンを実行させる。つまり、CPU81は、図4に示す処理ルーチンを起動させ、まず、ステップS1の処理で、プリントに先だって、該プリンタ装置1全般において、電気的、機械的に初期化を行い、処理を次のステップS2に移行する。

ステップS2では、CPU81は、バッテリチェックを実行する。このバッテリチェックは、プレヒートを兼ねている。すなわち、CPU81は、バッテリチェック部81bによって、バッテリーコントローラ88から検出されたバッテリ容量をチェックすると同時に、バッテリ8からの電力をサーマルヘッド20に供給し、つまり、サーマルヘッド20の発熱体に電流を所定期間だけ流してプレヒートを行うようにバッテリコントローラ88を制御する。すなわち、バッテリチェックを行うための負荷としてサーマルヘッド発熱体を利用している。

例えば、この場合、CPU81は、図5に示すようにバッテリ8の電圧が7.6Vだとすると、時刻T1から時刻T2の所定期間、サーマルヘッド20の発熱体に通電させてプレヒートを行うようにバッテリコントローラ88を制御すると同時に、この期間内のバッテリ8の電圧（例えば6.6V）をバッテリチェック用として取得する。

また、サーマルヘッド20に対する通電は、例えば図6に示すように複数回のパルス状となるよう行われるようになっており、プレヒート期間においては、図6に示すように、例えば6msecの期間、所定値の電流を通電し、2msecの期間休止した後に再度同じような期間通電し、すなわち、このようなパルス状の通電を8msecのサイクルで複数回実行することになる。これにより、印刷開始直後のようにサーマルヘッドが冷えた状態、あるいは過酷な周囲環境でも印刷濃度を低くすることなく安定した印刷品位を確保するためのプレヒートを実行することが可能となり、このプレヒートによってサーマルヘッド20の発熱体が発熱することになる。

そして、CPU81は、処理を続くステップS3に移行し、該判断処理で前記ステップS2のバッテリチェックによって取得した電圧値（図6中の時刻T1～時刻T2の期間の電圧値）を元に、少なくとも1枚分のプリントが可能であるか

否かの判定を行い、容量不足により 1 枚分のプリントが可能でない（つまり、バッテリ 8 の残量がプリントに必要な電圧（例えば 6. 6 V）以下である）と判断された場合には、ステップ S 4 の処理でプリント動作が不可であることを表示部 2 e に表示させるように液晶コントローラ 8 4 を制御した後に、続くステップ S 5 の処理において該プリント動作の実行を中止するために、電源を遮断するようにバッテリコントローラ 8 8 を制御する。すなわち、CPU 8 1 は、この処理を実行することで、該プリンタ装置 1 において、バッテリの充電待ち状態、あるいは DC コネクタ 1 0 による AC 電源の供給待ち状態にさせる。

一方、前記ステップ S 3 の判断処理で、バッテリチェックによって取得した電圧値（図 6 中の時刻 T 1 ～時刻 T 2 の期間の電圧値）が、少なくとも 1 枚分のプリントが可能となるような電圧（例えば 6. 6 V）以上であると判断された場合には、CPU 8 1 は、ステップ S 6 の処理において、バッテリ 8 がプリント実行可能な電圧を有していることを示す表示を表示部 2 e に表示させるように液晶コントローラ 8 4 を制御する。

その後、CPU 8 1 は、処理を続くステップ S 7 に移行し、この判断処理でキーインターフェース 8 6 を介して供給された指示信号を認識することにより、プリントボタン 3 0 b が押下されたか否かを判断し、プリントボタン 3 0 b が押下されていない場合にはプリントボタン 3 0 b が押下されるまで該判断処理を行う。一方、この判断処理で、ユーザによってプリントボタン 3 0 b が押下されたと判断した場合には、CPU 8 1 は、処理を続くステップ S 8 に移行し、該処理によって前記ステップ S 2 と同様に再度バッテリチェック及びプレヒートを行うように制御した後、続くステップ S 9 の処理で前記ステップ S 6 の処理と同様にバッテリ 8 がプリント実行可能な電圧を有していることを示す表示を再度表示部 2 e に表示させるように液晶コントローラ 8 4 を制御し、処理をステップ S 1 0 に移行する。

ステップ S 1 0 の処理では、CPU 8 1 は、プリント実行に伴い、記録紙搬送位置検出部 8 9 からの検出結果を利用して記録紙送り／リボン送り機構の駆動を制御することにより、記録紙 6 の先端部分がガイド板 1 3 a, 1 3 b により形成された記録紙搬送経路 4 4 を介して搬送され、記録紙 6 の後端部分がサーマルヘ

ッド 20 とプラテンローラ 14 におけるプリント開始地点に到達するように記録紙 6 の搬送が調整される（図 2 参照）。

その後、CPU 81 は、本実施の形態の特徴となる補正処理を実行するためのステップ S 11 に移行し、該処理において無負荷の状態でのバッテリ電圧を検出して取得する。すなわち、CPU 81 は、インクリボン 7a の各色のインクをそれぞれ記録紙 6 にプリントする直前のタイミングにおいてバッテリ 8 からの電力がサーマルヘッド 20 に供給された直後、つまり、図 6 に示す時刻 T 2 の経過直後の所定のタイミングでこの電圧値を検出し、検出結果を電圧補正用の取得電圧値として CPU 81 内に取り込む。

なお、前記直前のタイミングとは、図 5 に示すように、前記ステップ S 8 の処理によってサーマルヘッド 20 のプレヒート実行のためにバッテリ 8 からの電力をサーマルヘッド 20 に時刻 T 1～時刻 T 2 までの期間通電した後にこの通電を遮断し、遮断した直後から電圧値が略一定の値を示す期間内（時刻 T 2～時刻 T 4）におけるタイミングであり、さらに詳しくは、例えば図 5 に示すように遮断した直後を意味する時刻 T 2 から 5～10 msec の期間内（時刻 T 2～時刻 T 3 までの期間内）におけるタイミングである。このように、CPU 81 は、このタイミングでサーマルヘッド 20 の印加電圧を検出して、取り込むようにしている。また、この印加電圧を取得する時刻 T 1～時刻 T 2 の期間におけるサーマルヘッド 20 の通電は、前記プレヒート期間においてサーマルヘッド 20 に通電される際のパルス数よりも少ないパルス数で行われるものである。

その後、CPU 81 は、処理を続くステップ S 12 に移行し、該処理において補正演算処理を行うように制御する。例えば、この処理において行われる補正演算処理としては、熱履歴補正処理、シャープネス補正処理、印画率補正処理、温度補正処理及び本実施の形態の特徴となる電圧補正処理等がある。

上記熱履歴補正処理は、次のような補正を行うものである。すなわち、サーマルヘッド 20 は、通常画素に対応した複数の発熱体から構成されていて、隣接する発熱体同士間で熱の影響を受けてプリント濃度を正確に再現することができない可能性がある。そこで、熱履歴補正処理は、これを予め予測して、サーマルヘッド 20 に対する印加電流の時間を調整することにより補正するものである。

上記シャープネス補正処理は、プリント画のエッジを強調するために、サーマルヘッド20に対する印加電流の時間を調整することにより補正するものである。

上記印画率補正処理は、次のような補正を行うものである。すなわち、サーマルヘッド20は上述したように複数の発熱体を備えているために、通常、抵抗としての発熱体が何個オンしているかを検出し、検出結果に応じて電圧を調整する必要があるが、バッテリ8は電圧値が決まっているために、この電圧調整を行うことができない。そこで、印画率補正処理は、1ライン中に同時にオンしている発熱体を検出して、それらの電流の印加時間を調整することにより、複数の発熱体のオン／オフによる全抵抗値の変動が生じた場合でも、印刷輝度を確実に再現することができるようにするための補正処理である。

上記温度補正処理は、サーマルヘッド20の温度や周囲温度に応じて、サーマルヘッド20の印画時間を調整するものであり、例えば温度が低い場合には長く、逆に高い場合には短くするように補正を行う。

これらの補正処理は、CPU81の演算処理部81aによって、適宜、演算処理され、各種の補正を行うのに必要なサーマルヘッド20の印加電流調整時間が算出される。

さらに、本実施の形態では、サーマルヘッド20による記録紙6に対する印刷濃度をより安定させて高品位なプリント画を得るために、電圧補正処理が行われる。

つまり、CPU81は、前記ステップS11において取得した電圧値（あるいは電圧値及び温度測定部20aの測定結果）を元に、電圧補正部81c内に設けられた電圧補正用テーブル（図7参照）を用いて、サーマルヘッド20に対する印加電流調整時間を得るための補正係数の演算処理を実行させる。

例えば、本実施の形態では、図7の電圧補正用テーブルの特性図に示すように、バッテリ8の保証されている最低可動電圧の印加率を100%とし、取得した電圧値が上がる度にその%（印加率）を下げるよう、電圧補正部81cによって、サーマルヘッド20の印加電流調整時間を得るための補正係数の演算処理が実施される。

なお、本実施の形態では、前記最低可動電圧値については、図7に示すように例えれば6.9Vと設定されており、つまり、前記ステップS11において取得した電圧値が前記最低可動電圧値6.9Vである場合には最大濃度(100%)でプリント行うように設定されたものである。また、本実施の形態では、前記最低可動電圧値が6.9Vに設定された場合について説明したが、これに限定されるものではなく、印画濃度が100%に達成可能な最低電圧値であれば良い。

また、本実施の形態では、CPU81は、前記ステップS11による取得電圧が前記最低可動電圧6.9Vを下回った場合であって且つ温度測定部20aの測定結果によりサーマルヘッド20の温度が高いと判断した場合には、100%を越えない範囲での過補正(図7中の図示しない特性ライン延長上を想定)を行うように電圧補正部81cを制御して、前記補正系数の演算処理を実行することも可能である。この場合、最低可動電圧値6.9Vを下回った電圧値に対応する補正系数が最大濃度を越える仮想濃度値であってこの仮想濃度値と前記温度設定部20aの測定結果に基づく補正系数による濃度値との積が最大濃度100%を越えない範囲で仮想濃度値が設定されることになる。

このようにして、CPU81は、前記ステップS12の補正演算処理で、演算処理部81a及び電圧補正部81cを用いた各補正演算処理を行うことにより、プリントデータに応じて確実且つ安定した印画濃度でプリントするためのサーマルヘッド20の印加電流調整時間が求められ、続くステップS13の処理において、この補正された印加電流調整時間に基づきサーマルヘッド20を駆動させて一色目(Y)の1ラインのプリントを開始するようにプリントコントローラ87を制御する。

このような動作で発熱体によって記録紙幅方向の所定ライン数のプリントが行われると、記録紙6及びインクリボン7aが搬送され、次の所定ライン数のプリントが実行される。以後、同様に、サーマルヘッド20によるプリントと記録紙6及びインクリボン7aの搬送とが繰り返されてプリントが行われる。

そして、CPU81は、続くステップS14の判断処理において、全ラインのプリントが終了したか否かを判定し、終了していないものと判定された場合には処理を前記ステップS12に戻し、終了したものと判断した場合には処理をステ

ップ S 1 5 に移行する。

前記ステップ S 1 5 の判断処理では、C P U 8 1 は、用紙を印刷初期位置に戻すとともに、透明のオーバーコート (O P) が終了したか否か (Y, M, C, O P の各色 (4回) のプリントが終了したか否か) を判定し、終了していないものと判断した場合には、C P U 8 1 は、処理を前記ステップ S 1 1 に戻す。すなわち、前記ステップ S 1 1 ～ステップ S 1 4 のルーチンは、一色目のイエロー (Y) , 二色目のマゼンタ (M) , 三色目のシアン (C) , 透明のオーバーコート (O P) の各色毎に実行されるようになっている。

一方、前記ステップ S 1 5 の判断処理で、終了したと判断した場合には、C P U 8 1 は、印刷済みの用紙を排出するとともに、処理を前記ステップ S 7 に戻すことにより、該プリンタ装置 1 をプリント実行ボタン 3 0 b の入力待ち状態にさせる。

なお、本実施の形態において、図 7 に示す電圧補正演算処理のためのテーブルデータ（補正係数ともいう）は、3 原色 (Y, M, C) の色成分のインクのプリントの際と、記録紙の表面保護のための透明のオーバーコート (O P) のプリントの際とで、全て同じ特性のものが用いられるようになっている。また、この電圧補正用のテーブルデータは、図 7 に示す特性のみに限定されるものではなく、例えば特性の異なる複数のテーブルデータを設けて、使用する環境温度に応じて適宜選択し、選択したテーブルデータを用いて各色 4 回のプリントを実行する前に電圧補正を行うように構成しても良い。これにより、使用する環境温度が変わっても安定したプリント性能を得ることが可能である。

また、本実施の形態において、バッテリ 8 は充電完了後に安定した所定の電圧値を有するものであり、前記最低可動電圧値は充電完了後の所定の安定した電圧値よりも低いものになっている。例えば、本実施の形態では、バッテリ 8 の充電完了後の安定した電圧値として図 5 に示すように 7. 6 V として説明したが、実際には、充電完了直後に無負荷で測定すると 8 V 、一枚のプリントした後は 7. 4 V となり、その後、充分な容量がある間はずっとその電圧値 7. 4 V であり、そして容量が大きく減ってくると、7. 4 V から降下する特性となる。このために、本実施の形態では、この 7. 4 V でのプリントを標準的なプリント状態と設

定する一方で、上述したように、プリント可能な下限値（最低可動電圧値）として 6.9 V を設定し、この 6.9 V でのプリント時を最大濃度のプリントとするよう設定される。

従って、このような第 1 の実施の形態によれば、上記のようにカラー印刷を行う各色インクの転写の直前毎に、バッテリ 8 からの供給電力をサーマルヘッド 20 である負荷に通電させ、この通電を遮断した直後にある期間だけ電圧が安定的に測定可能であるという特性に着目し、このタイミングで電源を巧みに検出し、その検出結果に基づき、印刷濃度を安定させるべくサーマルヘッド 20 への通電の補正を行うように制御し、さらには、最低可動電圧値である 6.9 V より所得した電圧値が低い場合であってもサーマルヘッド 20 の温度が十分に高ければ、その分だけサーマルヘッドに印加する電力を低減できることに着目し、その場合であっても最大濃度を越える仮想濃度値を過渡的な演算上で設定して最終的な補正係数が最大濃度を越えない範囲で安定した印刷が可能となるように補正制御することにより、携帯用のプリンタ装置におけるプリント可能範囲を拡大させることができるとともに、十分に安定した画質でのプリントを行うことが可能となることで、プリント性能向上化に大きく寄与する。

また、バッテリチェック動作や、電圧検出の際に使用する負荷としてサーマルヘッド 20 を巧みに利用することにより、サーマルヘッドのプレヒートを行うこともできて、必要な熱エネルギー発生のためのトータルのバッテリ使用量を軽減でき、ひいては、同じ容量のバッテリを使用してもよりプリント枚数の増加を図ることが可能となる。

これにより、従来技術にはない、使い勝手の良い高性能な携帯用のバッテリ駆動方式の感熱転写型のプリンタ装置を提供することが可能となる。

図 8 から図 14 は本発明に係るプリンタ装置の第 2 の実施の形態を示したものであり、図 8 はプリンタ装置に搭載された主要部分の電気的な回路構成を示すブロック図、図 9 は印画する 1 ライン中の階調データにおけるヘッドオン数と階調との関係を示す線図、図 10 は他の 1 ライン中の階調データにおけるヘッドオン数と階調との関係を示す線図、図 11 は特徴となる印画率補正方法を説明するための線図、図 12 は印画率補正処理で使用される印画率補正係数のテーブルデー

タを示す特性図、図13は携帯用として適した熱昇華型プリンタ装置の基本構成の概略を示す回路図、図14は印画率補正処理に使用される印画率補正係数のテーブルデータを示す特性図である。この第2の実施の形態において、上述した第1の実施形態と同様である部分については同一の参照符号を使用することにより説明を省略する。また、この第2の実施の形態においては、上述した第1の実施の形態の図面を必要に応じて使用する。

この第2の実施の形態のプリンタ装置は、上記図1や図2に示したような、携帯用するためにバッテリ電源を用いた構成となっていて、この構成において、電流値の補正幅が広くならざるを得ない場合でも、高精度な補正処理を行うことにより、十分に安定した画質でプリントすることができるよう改良したものである。

すなわち、この第2の実施形態のプリンタ装置1は、図8に示すように、電源としてバッテリを用いた場合でもプリント性能を向上させるために、印刷するカラー画像に基づく画像データ内の1ライン分の画像データにおける各階調毎の印画率を算出し、この印画率に基づく第1の補正值を決定し、1ライン分の画像データを印刷する際にサーマルヘッド20の発熱素子を発熱させて印刷動作を行わせる各発熱素子毎の階調データの全発熱素子分の全データに基づいて演算を行いこの演算結果に基づく第2の補正值を決定し、決定したこれら第1及び第2の補正值に基づいてサーマルヘッド20の各発熱素子の発熱量を制御することにより、高精度な補正処理を行うようになっている。

制御手段としてのCPU81は、内部に少なくとも演算処理部81a及びバッテリチェック部81bを備えて構成されたものであり、演算処理部81aは、少なくとも第1の補正值決定部81dと第2の補正值決定部81eとを含むとともに、さらに上記電圧補正部81cをも含んで構成されている。

このCPU81は、印画率補正処理を実行する場合には、演算処理部81aの第1補正值決定部81dが、画像データ内の1ライン分の画像データにおける各階調毎の印画率を算出し、この印画率に基づく補正值を決定し、第2の補正值決定部81eが、前記1ライン分の画像データを印刷する際に、発熱素子毎の階調データの全発熱素子分のデータに基づいて演算を行い、この演算結果に基づく

補正值を決定する。

すなわち、これら第1及び第2の補正值決定部81d, 81eによって、第2の実施の形態の特徴となる印画率補正処理を実行するのに必要な前記2つの補正值が演算処理結果として得られることになり、その後、CPU81が、得られた2つの補正值に基づいて、サーマルヘッド20の各発熱素子の発熱量を制御する。

こうして、サーマルヘッド20におけるインクの印刷濃度がバッテリ8からの供給電圧の高低に関わらず一定となり、バッテリ8の消耗度に依存した大きな電圧降下にも対応した補正を行うことができるとともに、高精度な補正処理を行うことができるために、十分に安定した画質での印刷が可能となる。

次に、この第2の実施の形態におけるプリンタ装置1の作用について、上述した第1の実施の形態と異なる部分に主として着目し、説明する。

上記CPU81が、上記図4のステップS12において行う補正演算処理としては、例えば、熱履歴補正処理、シャープネス補正処理、電圧補正処理、温度補正処理などがあり、さらに、この第2の実施の形態の特徴となる印画率補正処理等がある。こうした補正処理を行うことにより、サーマルヘッド20による記録紙6に対する印刷濃度を安定させて、高品位なプリント画を得ることができるようになっている。

ここに、印画率補正処理は、次のような補正を行うものである。すなわち、サーマルヘッド20は上述したように複数の発熱体を備えているために、通常、抵抗としての発熱体が何個オンしているかを検出して、それに応じて電圧調整をする必要があるが、バッテリ8は電圧値が決まっているために、電圧調整を行うことができない。そこで、印画率補正処理は、1ライン中に同時にオンしている発熱体を検出して、それらの電流の印加時間を調整して複数の発熱体をオン／オフすることにより、全抵抗値の変動が生じた場合でも、印刷濃度を確実に再現することができるようとする補正処理である。

すなわち、この第2の実施の形態では、印画を行う1ラインを見た場合に、この1ライン内の全ての印画画素が保有する階調データ全てを把握して、その把握結果から残留熱に対する補正值を求めるものであって、各画素単独それぞれでの

残留予測とは異なるものである。なお、この第2の実施の形態では、この補正值が1ライン内の全ての印刷画素・階調値に対して同じものであるとして説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、異なった数値の補正值を用いるように構成しても良い。

さらに詳細に説明すると、CPU81は、印画率補正処理を実行するに際して、まず、演算処理部81aの第1の補正值決定部81dを用いて、画像データの内の1ライン分の画像データにおける各階調毎の印画率を算出し、この印画率に基づく補正值を決定する。

つまり、図13及び図14に示すように、携帯用として最適な構成（例えば電源電圧7.6V、サーマルヘッド抵抗値750Ω）のプリンタ装置における印画率補正処理と同様に、CPU81は、第1の補正值決定部81dを制御して、最低電流（ヘッドオン数Nが960のときの電流）を100%とし、ヘッドオン数が1である場合の補正值を、上述した式2、式3で求められた数値から算出し、該演算処理部81a内に設けられた印画率補正係数データ（図12及び図14参照）を用いて43.9%といった補正值の演算処理を行う。

なお、この第2の実施の形態における印画率補正処理では、サーマルヘッド20に印加するのは上述したようにパルス状の電流であり、この通電中においては、CPU81の制御によって、電圧値および電流値は常に一定になるように制御される。すなわち、1ラインの発熱素子数が960であって、かつ階調数が最大128まであるとすれば、1ラインの1階調目についてみると、その1階調目に960の内の幾つの発熱素子がオンしているのかを検出して、上記図13及び図14において説明したような電流値の補正処理を行う。この場合、理論上は電流値を減少させなければならないが、実際には電流値を一定として、印加するパルス数を減らすことにより、電流値を減らしたのと同等の印画結果を得るようになっている。すなわち、電圧値および電流値は常に一定に固定して、見かけ上の電流値の要減少分をパルス数を減らすことで代替することになる。

例えば、各階調での印加パルス数が最大100回とすると、CPU81は、電流を全く減じる必要のない場合には、100回のパルスをサーマルヘッド20に印加するようにプリントコントローラ87を制御し、また多少でも減じる必要が

ある場合には、それに対応してパルス数を100回より少なくするようにプリントコントローラ87を制御する。1階調目の印画では、上述した補正（前記第1の補正值決定部81dにより得られた補正值に基づく補正）の結果、電流減少要求値が算出されることから、CPU81は、この要求値に相当するパルス数の減少化を行うようにプリントコントローラ87を制御する。例えば、30%減とすれば70回のパルス数での印加を行い、1階調目の印画を終了させる。

続いて、2階調目の印画に入ると、CPU81は、再び1階調目と同様に、第1の補正值決定部81dを用いて、960の内の幾つの発熱素子がオンしているかを検出し、同様の印画率補正処理を行う。この場合、1階調目と2階調目とでオンする発熱素子の数が同じである場合には、同じ電流値の補正值となり、減少していれば補正值は1階調目とは異なる値、すなわち異なるパルス数となる。

ところが、このままの補正值に基づく印画率補正処理では、上記関連技術で述べたように補正幅が大きくなってしまい、高精度な補正処理を行うことができない。

例えば、図9及び図10の1ライン分の階調データ例を用いて説明すると、図9に示す一例では、印刷する画像データの1ライン分の印刷時の場合に、サーマルヘッド20の960ドット分の内、120ドットが10階調（例えば最高階調を127階調とした場合）であり、残る840ドットが120階調になっている。この場合、図9に示すように、0～9階調は960個の全ドットがオンし、10～119階調は840個のドットがオン、120階調以上はオンしているドットは無しとなっている。

一方、図10に示す一例では、印刷する画像データの1ライン分の印刷時の場合に、サーマルヘッド20の960ドット分の内、120ドットが24階調（例えば最高階調を127階調とした場合）であり、残る840ドットが36階調になっている。この場合、図10に示すように、0～23階調は960個の全ドットがオンし、24～35階調は840個のドットがオン、36階調以上はオンしているドットは無しとなっている。

このように、図9に示す画像データと図10に示す画像データとでは、サーマルヘッドのオンドット数は同じでも、階調が大きいほどヘッド通電時間が長くな

ることから、サーマルヘッドに対する印画時間も異なったものとなる。この場合、上記で算出した同じ補正值を用いて印画率補正を行っても両立はせず、つまり、図9に示す画像データに対し、例えば最適化した補正係数を用いたとしても図10に示す画像データでは過補正になってしまい、高精度な補正処理を実行することができない。

そこで、さらに、この第2の実施の形態では、CPU81は、演算処理部81aの第2の補正值決定部81eを用いて、前記1ライン分の画像データを印刷する際にサーマルヘッド20の発熱素子を発熱させて印刷動作を行わせる各発熱素子毎の階調データの全発熱素子分の全データに基づいて演算を行い、この演算結果に基づく補正值を決定する。

具体的には、図11に示すように1ライン分の画像データであるとすると、CPU81は、第2の補正值決定部81eを用いて、1ライン全体の加重平均階調Ave-A11を求め、次に、該加重平均階調Ave-A11より大きい部分の平均階調Ave-Hiを求め、そして、該平均階調Ave-Hiより小さい部分の平均階調Ave-Loを求め、最後に得られた(平均階調Ave-Hi)-(平均階調Ave-Lo)によって最終的な印画率補正係数 α を演算処理するよう制御する。この場合の印画率補正演算処理に関する関係式を次の数式6に示す。

【数式6】

$$E' = E \times \alpha$$

ここに、 E' は求める印画率補正後のエネルギー(最終的にはパルス数)、 E は理論上のエネルギー(印画率反映前)、 α は全印画率補正係数($0 < \alpha \leq 1$)をそれぞれ示している。これらの内の全印画率補正係数 α は、オンするドット数が小さくなるほど0に近づく関係を有している。

【数式7】

$$\alpha = (1 - \beta) \times \gamma + \beta$$

ここに、 β は一般的な印画率補正係数($0 \leq \beta \leq 1$)、 γ は今回の新規補正係数($0 \leq \gamma \leq 1$)である。この新規補正係数 γ は、上述した平均階調Ave-Hiと平均階調Ave-Loとの差が小さくなるほど、1に近づく関係を有してい

る。

従つて、例えば図11において、加重平均階調Ave-A11でのオンドット数が480であるとすると、CPU81は、図14に示す印画率補正係数データを用いて演算処理することにより、60%という印画率補正係数を求め、さらにこの印画率補正係数に前記（平均階調Ave-Hi）-（平均階調Ave-Lo）によって決定される印画率補正係数 α を乗じることにより、最終的な補正值を決定することになる。

すなわち、この第2の実施の形態において実行される印画率補正処理では、これら第1及び第2の補正值決定部81d, 81eによって、特徴となる印画率補正処理を実行するのに必要な前記2つの補正值が演算処理結果として得られることになり、その後、CPU81によってこれら得られた2つの補正值に基づいてサーマルヘッド20の各発熱素子の発熱量が制御されるようになっている。

なお、この第2の実施の形態においては、上記図7に示した電圧補正演算処理のためのテーブルデータ（補正係数ともいう）だけでなく、図12に示す印画率補正演算処理のためのテーブルデータについても、3原色（Y, M, C）の色成分のインクのプリントの際と、記録紙の表面保護のための透明のオーバーコート（OP）のプリントの際とで全て同じ特性のものが用いられるようになっている。また、これらのテーブルデータは、図7や図12に示す特性のみに限定されるものではなく、例えば特性の異なる複数のテーブルデータをそれぞれ設け、使用する環境温度に応じて適宜選択し、選択したテーブルデータを用いて各色4回のプリントの実行に際し、電圧補正及び印画率補正を行うように構成しても良いことも上述した第1の実施の形態と同様である。

従つて、このような第2の実施の形態によれば、上記のようにカラー印刷を行う各色インクの転写の直前毎に、バッテリ8からの供給電力をサーマルヘッド20である負荷に通電させ、この通電を遮断した直後のタイミングで電源を巧みに検出し、その検出結果に基づき、印刷濃度を安定させるべくサーマルヘッド20への通電の補正を行わせるように電圧制御する他に、さらに第1の補正值決定部81dにより画像データの内の1ライン分の画像データにおける各階調毎の印画率を算出し、この印画率に基づく補正值を決定し、第2の補正值決定部81eに

より前記 1 ライン分の画像データを印刷する際に前記発熱素子を発熱させて印刷動作を行わせる各発熱素子毎の階調データの全発熱素子分の全データに基づいて演算を行いこの演算結果に基づく補正值を決定し、C P U 8 1 によって前記第 1 及び第 2 の補正值決定部 8 1 d, 8 1 e で決定された補正值に基づいて前記サーマルヘッド 2 0 の各発熱素子の発熱量を制御することにより、高精度な補正処理を行うことができるために、十分に安定した画質でのプリントを行うことが可能となって、プリント性能の向上化を図ることができる。

Having described the preferred embodiments of the invention referring to the accompanying drawings, it should be understood that the present invention is not limited to those precise embodiments and various changes and modifications thereof could be made by one skilled in the art without departing from the spirit or scope of the invention as defined in the appended claims.